

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-76423
(P2000-76423A)

(43) 公開日 平成12年3月14日 (2000.3.14)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)	
G 0 6 T	1/00	G 0 6 F 15/62	3 8 5	5 B 0 5 7
	7/60	15/70	3 5 0 B	5 L 0 9 6
	7/20		3 5 0 H	
			4 0 5	

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平10-246811

(22) 出願日 平成10年9月1日 (1998.9.1)

(71) 出願人 000233055
日立ソフトウェアエンジニアリング株式会
社
神奈川県横浜市中区尾上町6丁目81番地
(72) 発明者 小野山 隆
神奈川県横浜市中区尾上町6丁目81番地
日立ソフトウェアエンジニアリング株式会
社内
(74) 代理人 100083552
弁理士 秋田 収喜

最終頁に続く

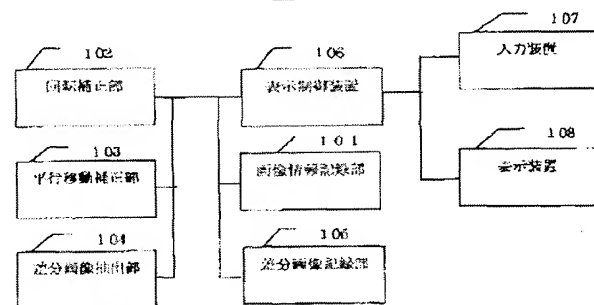
(54) 【発明の名称】 画像解析装置

(57) 【要約】

【課題】 撮影日時異なる複数の航空写真などから、その土地の利用状況の時間的変化を高速に把握可能にする。

【解決手段】 異なる時刻に撮影した複数の画像情報のそれぞれを微分処理して輪郭線画像を生成した後、複数の輪郭線画像からフーリエ変換画像を生成し、さらに複数のフーリエ変換画像の各画素値の差分の総計が最小となる回転角度を求め、算出された回転角度だけ1つの元画像を2次元平面上で回転させ、その縦横方向の各画素値の差分の総計が最小となる平行移動量を求め、異なる時刻に撮影した複数の画像情報の1つを回転角算出処理で算出した回転角だけ2次元平面上で回転させ、かつ移動量算出処理で算出した平行移動量だけ移動させて複数の画像情報を2次元平面上での位置合わせを行った状態とし、この位置合わせ状態で複数の画像情報の各画素の差分を求めて差分画像を生成して出力する。

図1



【特許請求の範囲】

【請求項1】 目標とする対象物が含まれる範囲を異なる時刻に上空から撮影した複数の画像情報を用いて、その複数の画像中に撮影されている対象物の時間的変化を解析する画像解析装置であって、前記異なる時刻に撮影した複数の画像情報のそれぞれを微分処理して輪郭線を抽出し、輪郭線画像を生成する輪郭線抽出処理手段と、生成された複数の輪郭線画像をそれぞれ2次元フーリエ変換してフーリエ変換画像を生成する周波数変換処理手段と、生成された複数のフーリエ変換画像の各画素値の差分の総計が最小となる回転角度を求める回転角算出手段と、算出された回転角度だけ1つの元画像を2次元平面上で回転させ、その縦横方向の各画素値の差分の総計が最小となる平行移動量を求める移動量算出手段と、前記異なる時刻に撮影した複数の画像情報の1つを前記回転角算出手段で算出した回転角だけ2次元平面上で回転させ、かつ前記移動量算出手段で算出した平行移動量だけ移動させて複数の画像情報を2次元平面上での位置合わせを行った状態とし、この位置合わせ状態で複数の画像情報の各画素の差分を求めて差分画像を生成する差分画像生成処理手段と、生成された差分画像を可視画像として出力する画像出力手段と、を備えることを特徴とする画像解析装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、衛星画像や航空写真などの画像情報から、目的とする建物や土地、道路等の時間的変化を解析する画像解析装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、衛星や航空写真の利用が広まってきた。地図の作成、保守においても広大な領域を効率的に探査するために衛星写真や航空写真の利用が広く行われている。航空写真や衛星写真の利用は、航空写真のステレオ視による高さ情報の取得や写真利用による土地の状況変化の把握に利用されている。また、より広域の植生、土地利用状況の把握などに利用されている。

【0003】 このような技術として特開平3-167678号公報に開示された「ステレオ画像データから3次元数値データを求める方法」では、人工衛星又は航空機等から得られ画像を元にして三次元数値データ（高さの情報）を求めるために左右両画像中の対応点を求める手法が提案されている。この技法では左右の画像それぞれで特徴点を見つけて自動的に対応付けすることで高さ情報の取得を行っている。この特徴点の中で自動的に対応付けできなかったものに対しては人手による対話的な対応付けを行っている。

【0004】 また、特開平8-63683号公報に開示

された技術では、テレビカメラからの画像を監視装置に利用するために画像間の差分を取る装置が提案されている。この装置では1台のテレビカメラで撮影している画像で監視を行うために単純に時系列の画像間で差分情報を取得するのではなく、各画像データを微分画像を作成して微分画像間で差分処理を行うことで監視対象場所の日照の変化等の影響を除去を実現している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 航空写真や衛星写真の利用分野として土地の利用状況や街区の状況変化を把握する用途が考えられる。航空写真や衛星写真を利用することで地上での土地利用状況の把握を行うのに比較して広域を効率よく監視することができる。しかし、特開平8-63683号公報や特開平3-167678号公報で提案されている画像の利用方法では、比較を行う画像はほぼ同一時刻に撮影されたものである。

【0006】 これに対して、土地の利用状況の変動や建物の建て変わりを把握するために比較する画像は数ヶ月から数年の期間で撮影された画像である。このように撮影日時が異なっている画像を比較する場合には、各画像の撮影条件の差異が問題となる。

【0007】 この撮影条件の差異の中には、例えば航空写真を撮影した飛行機のわずかな飛行経路の差異や、衛星画像を撮影した衛星のわずかな姿勢の差異などがある。このような撮影条件の違いにより、同一地域を撮影した画像でも完全に重なることはない。2つの画像が僅かにずれていると、殆ど全ての点で大きな濃度差が生じてしまい2枚の画像を重ねて各画素ごとの濃度の差分を取り出しても有意な情報を得ることができない。

【0008】 このような画像間のずれの補正には、地上をいくつかの矩形領域に分割し、その矩形単位でアフィン変換を行うことで水平方向のずれ及び回転による影響を除去することが出来る。しかし、通常、アフィン変換を用いる場合には、重ね合わせを行う画像間で対応の取れる地点を3点指定する必要がある。この3点の指定は人手で行う必要があるため、大量の処理には適していない。

【0009】 本発明は、このような問題を解決するものであり、画像の重ね合わせを自動化し、大量の画像から対象物の時間的変化を高速に把握することができる画像解析装置を提供することを目的とするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記の課題を解決するために、前記異なる時刻に撮影した複数の画像情報のそれぞれを微分処理して輪郭線を抽出し、輪郭線画像を生成する輪郭線抽出処理手段と、生成された複数の輪郭線画像をそれぞれ2次元フーリエ変換してフーリエ変換画像を生成する周波数変換処理手段と、生成された複数のフーリエ変換画像の各画素値の差分の総計が最小となる回転角度を求める回転角算出手段と、算出され

た回転角度だけ1つの元画像を2次元平面上で回転させ、その縦横方向の各画素値の差分の総計が最小となる平行移動量を求める移動量算出手段と、前記異なる時刻に撮影した複数の画像情報の1つを前記回転角算出手段で算出した回転角だけ2次元平面上で回転させ、かつ前記移動量算出手段で算出した平行移動量だけ移動させて複数の画像情報を2次元平面上での位置合わせを行った状態とし、この位置合わせ状態で複数の画像情報の各画素の差分を求めて差分画像を生成する差分画像生成処理手段と、生成された差分画像を可視画像として出力する画像出力手段とを備えることを特徴とする。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態について図面を参照して説明する。図1は、本発明の一実施形態を示すシステム構成図であり、画像情報記録部101、回転補正部102、平行移動補正部103、差分画像抽出部104、差分画像記録部105、表示制御装置106、入力装置107、表示装置108とを備えている。

【0012】画像情報記録部101には、衛星画像や航空写真などの画像情報が格納されている。回転補正部102は画像情報記録部101に格納されている複数の画像間での差分解析を行うために画像の回転角の補正処理を行う。平行移動補正部103は回転補正部102で補正した複数の画像を平行移動して2次元平面上での位置の補正を行う。差分画像抽出部104は回転及び平行移動による位置合わせ後の画像間の差分抽出を行い、差分画像記録部105に記録する。表示制御装置106は入力装置107からの入力に従い、画像情報記録部101と差分情報記録部105に格納されている画像情報のいずれか一方または両方を表示装置108に表示する。

【0013】まず、本発明における2つの画像の回転ずれおよび縦横方向の位置ずれを補正する原理について、図2を参照して説明する。図2(a)、(b)それぞれ同一地点を撮影した航空写真画像である。(c)と(d)はそれぞれ(a)と(b)の画像の一部を拡大して模式的に示した図である。(c)、(d)の矩形はそれぞれ(a)、(b)の画像に現れる建物を表している。この例では(a)、(b)の画像は同一地点を上空から撮影したものであるが、撮影時の方向が異なるため、2つの画像をそのまま重ねて差分を抽出することはできない。

【0014】本発明は、例えば人工的な建物の変化の抽出を目的としている。建物や道路などの人工物は、山林や原野に比べると幾何学的な規則性が含まれている。本発明では、この規則性に着目し、図2(c)と(d)に模式的に示した画像を微分処理して輪郭線を抽出し、同図(e)と(f)に模式的に示すような輪郭線画像を生成する。

【0015】次に、(e)と(f)の輪郭線画像に含ま

れている建物等の対象物は道路などに沿って規則的に並んでいることが多い。この特徴を抽出するために、

(e)と(f)の画像に2次元フーリエ変換処理を施す。図2(g)と(h)は同図(e)と(f)の画像に2次元フーリエ変換を行い、各画素点のデータの絶対値をプロットしたフーリエ変換画像である。道路や家枠などの直線が元画像の中に平行もしくは直行して現れているものが多いため、(g)と(h)のフーリエ変換画像でも90度傾いた方向に濃い成分が現れている。そこで、この(g)と(h)の画像を最も良く対応づけられる回転角度を求める。具体的には、(g)と(h)のフーリエ変換画像の各画素値の差分の総計が最小となる回転角度を求める。そして、その角度で画像(b)に回転補正を行い、(a)と(b)の画像の回転方向の対応付け(位置合わせ)を可能にする。この後、算出された回転角度だけ1つの元画像を2次元平面上で回転させ、その縦横方向の各画素値の差分の総計が最小となる平行移動量を求める。

【0016】そして、算出された平行移動量だけ画像(b)を平行移動し、(a)と(b)の画像の縦横方向の対応付け(位置合わせ)を可能にする。なお、平行移動量は、回転角度を求めた直後に算出するようにしてもよく、回転角度と平行移動量の両方が求まった段階で(b)の画像を回転し、さらに平行移動させるようにしてもよい。

【0017】図3は、2つの画像の差分情報を表示するまでの概略処理フロー図である。本実施形態の画像解析装置では、画像情報記録部101に格納された2つの画像に対して、まず回転角補正処理により、画像間の回転によるずれの補正を行う(ステップ301)。次に、平行移動補正処理により水平、垂直方向の画像間のずれを補正する(ステップ302)。水平、垂直方向とは、図2の図面上における横方向および縦方向に相当する。これらの補正処理の後に、差分情報抽出処理を行い、2つの画像(図2の(a)、(b)の画像)のそれぞれに対応する画素同士の差分を求めて差分画像を生成し、差分画像記録部105に格納する(ステップ303)。この差分画像を抽出結果表示処理により表示装置108に可視画像として表示する(ステップ304)。

【0018】図4は、図3の処理フローに示した回転角補正処理(ステップ201)の詳細を示すフロー図である。回転角補正処理では、まずサンプルエリア抽出処理において、差分抽出を行う2つの画像から例えば「64×64」画素のエリアを一定個数取り出す(ステップ401)。次に、画像エッジ抽出処理においてサンプルエリア抽出処理(ステップ401)で取り出した画像に対してエッジ抽出(輪郭線抽出)を行い、輪郭線画像を生成する(ステップ402)。次に、輪郭線画像に2次元フーリエ変換処理(周波数変換処理)を施し、周波数成分の取得を行う(ステップ403)。次に、周波数変換

処理後のフーリエ変換画像を微小角度回転して、2つの画像の差分が最小になる角度を見つけることで、2つの画像の回転角度の検出を行う回転角推定処理を行う（ステップ404）。この処理で得られた回転角度で元画像の一方（図2の（b）の画像）を回転させることで回転角度の補正を行う。

【0019】図5は、図4の処理フローの中のサンプルエリア抽出処理（ステップ401）の詳細を表すフロー図である。まず、元画像（図2の（a）または（b）の画像）の（X，Y）座標に対応する画素の濃度値は配列A1[X，Y]、A2[X，Y]に格納されているとする。また、抽出したI番目のサンプルエリアの画像の（X，Y）座標の画素の濃度値は配列B1[I，X，Y]、B2[I，X，Y]に格納されるものとする。まず、変数Iに1を代入する（ステップ501）。次に、変数Iの値が抽出するサンプルエリア数Nを超えていないか判定する（ステップ502）。もし、変数IがNよりも大きければ処理を終了する。

【0020】変数IがN以下の場合には、変数Xに0から「画像の横画素数-64」の範囲の整数の乱数を発生させ代入する（ステップ503）。また、変数Yに0から「画像の縦画素数-64」の範囲の整数の乱数を発生させ代入する（ステップ504）。

【0021】次に、変数Jに1を代入する（ステップ505）。次に、変数Jの値が「64」以下か判定する（ステップ506）。もし、「64」以下の場合には変数Kに「1」を代入する（ステップ507）。次に、変数Kが「64」以下か判定する（ステップ508）。変数Kの値が「64」以下の場合には、2つの画像の（X+J，Y+K）画素の値を配列B1[I，J，K]及びB2[I，J，K]に格納する（ステップ509，510）。次に、変数Kの値に「1」を加える（ステップ511）。この後、再度ステップ508に戻り、Kの値の判定を行う。この判定でKが「64」を超えていた場合には、変数Jの値に「1」を加える（ステップ512）。そして、ステップ506に戻ってJが「64」を超えていないか判定する。もし、「64」を超えていた場合には変数Iの値に「1」を加え（ステップ513）、さらにステップ502に戻ってIの値がNを超えていないか判定する。

【0022】図6は、図4の画像エッジ抽出処理（ステップ402）の詳細を表すフロー図である。まず、変数Iに「1」を代入する（ステップ601）。もし、変数Iの値がサンプルエリア数Nを超えていれば、処理を終える（ステップ602）。超えていない場合には、変数Xに「1」を代入する（ステップ603）。次に、変数Xの値が「64」を超えていないか判定する（ステップ604）。超えている場合には、変数Iの値に「1」を加え（ステップ611）、さらにステップ602に戻ってIの値がNを超えていないか判定する。超えていない

場合には変数Yに「1」を代入する（ステップ605）。次に、変数Yの値が「64」を超えていないか判定する（ステップ606）。超えている場合には、変数Xの値に「1」を加え（ステップ610）、さらにステップ604に戻ってXの値が「64」を超えていないか判定する。

【0023】変数Yの値が「64」を超えていない場合は、一方の画像の（X，Y）画素を中心とする左右上下の画素（X-1，Y）、（X+1，Y）、（X，Y+1）、（X，Y-1）の濃度値の差の4倍（=4*）の値を配列C1[I，X，Y]に格納する（ステップ607）。同様に、他方の画像の（X，Y）画素を中心とする左右上下の画素（X-1，Y）、（X+1，Y）、（X，Y+1）、（X，Y-1）の濃度値の差の4倍（=4*）の値を配列C1[I，X，Y]に格納する（ステップ608）。そして、変数Yに「1」を加え（ステップ609）、さらにステップ606に戻ってYの値が「64」を超えていないか判定する。これによって、2つの画像の輪郭線画像が生成される。

【0024】図7は、図4の回転角推定処理（ステップ404）の詳細を示すフロー図である。図6で示した画像エッジ抽出処理により、2つの画像から抽出した複数のサンプルエリアの輪郭線画像は配列C1[I，X，Y]およびC2[I，X，Y]に格納される。この2つの画像は図4の2次元フーリエ変換処理により、そのパワースペクトルが配列P1[I，X，Y]及びP2[I，X，Y]に格納される。

【0025】回転角推定処理は、各サンプルエリアに対して、最適な回転角度を算出し、その平均値を画像全体の回転角度とする。この処理を図7および図8のフロー図を参照して説明する。まず、変数Iに「1」を代入する（ステップ701）。次に、変数Iがサンプルエリア数Nを超えていないか判定する（ステップ702）。変数IがNを超えていれば、変数Sの値をNで割り、平均の回転角を決定して処理を終える（図8のステップ721）。しかし、変数IがN以下の場合にはまず、変数S[I]に比較する2つのサンプルエリアの画像の総差分値を代入する。変数L[I]には「-10」を代入する（ステップ703）。

【0026】次に、変数J「-9」を代入する（ステップ704）。次に、この変数Jが「10」未満か判定する（ステップ705）。変数Jが「10」未満の場合には、P[I，X，Y]に格納されている画像を微小角θのJ倍回転した画像をQ1[X，Y]に格納する（ステップ706）。次に、回転した画像Q1[X，Y]と回転していない画像P[I，X，Y]の各画素ごとの差分の合計を以下の手順で変数Dに算出する。

【0027】まず、変数Dに値「0」を代入する（ステップ707）。次に、変数Xに「1」を代入する（ステップ708）。この変数Xが「64」を超えていないか

判定する(ステップ709)。変数Xが「64」以下の場合には、変数Yに「1」を代入する(ステップ710)。次に、この変数Yが「64」を超えていないか判定する(ステップ711)。「64」を超えていない場合には、 $(X-32) \wedge 2 + (Y-32) \wedge 2$ が32 \wedge 2を超えていないか判定する(ステップ712)。なお、「 $\wedge 2$ 」は「2乗」のことである。もし、超えていない場合には、変数Dに $Q1[X, Y]$ と $P2[I, X, Y]$ の差分の絶対値を加える(ステップ713)。

【0028】次に、変数Yに「1」を加え(ステップ714)、再度ステップ711で値の判定を行う。この判定でYが「64」を超えていれば、変数Xの値に「1」を加え(ステップ714)、再度ステップ709でXの値を判定する。この判定でXの値が「64」を超えていれば、 $J * \theta$ ($= \theta$ のJ倍)回転した場合の総差分値が今までに算出した中で最小か否かを判定する。このために、変数Dが $S[I]$ 以下か判定する(ステップ716)。Dが小さい場合には変数 $S[I]$ にDの値を代入し、変数 $L[I]$ にはJの値を代入する(ステップ717)。

【0029】次に、さらに θ 回転した画像に対して同じ処理を行うために、変数Jの値に「1」を加え(ステップ718)、再度ステップ705で変数Jの値の判定を行う。変数Jの値が「10」以上の場合には、1番目の画像の回転角度を変数Sに加え(ステップ719)、次に変数Iに「1」を加え(ステップ720)、再度ステップ702で変数Iの値を判定する。変数Iの値がサンプルエリア数を超えていた場合には、変数Sの値をサンプルエリア数Nで割り、画像全体の回転角度を求め(ステップ721)、処理を終える。

【0030】このように本実施形態においては、異なる時刻に撮影した複数の画像情報のそれぞれを微分処理

(エッジ処理)して輪郭線を抽出し、輪郭線画像を生成した後、その生成された複数の輪郭線画像をそれぞれ2次元フーリエ変換してフーリエ変換画像を生成し、さらに生成された複数のフーリエ変換画像の各画素値の差分の総計が最小となる回転角度を求め、算出された回転角度だけ1つの元画像を2次元平面上で回転させ、その縦横方向(水平、垂直方向)の各画素値の差分の総計が最小となる平行移動量を求め、異なる時刻に撮影した複数の画像情報の1つを回転角算出処理で算出した回転角だけ2次元平面上で回転させ、かつ移動量算出処理で算出した平行移動量だけ移動させて複数の画像情報を2次元平面上での位置合わせを行った状態とし、この位置合わせ状態で複数の画像情報の各画素の差分を求めて差分画像を生成し、その生成された差分画像を可視画像として表示装置あるいはプリンタなどに出力するようにしたた

め、従来人手で行っていた画像の重ね合わせを自動化することができ、大量の画像から対象物の時間的変化を高速に把握することが可能になる。

【0031】従って、異なる時刻に撮影した衛星画像や航空写真等の画像から、撮影されている対象物(道路や建物、土地、森林、河川など)の時間的変化を高速に把握する上で極めて有効なものとなる。

【0032】なお、本発明は、衛星画像や航空写真に限定されるものではなく、例えば、大規模駐車場の地上監視点に設置したカメラにより駐車場の使用状況を上空から適宜の時間間隔で撮影し、その撮影画像によって駐車場の使用状況等の時間的変化を把握する場合にも適用することができる。

【0033】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、異なる日時に撮影した航空写真や衛星写真などの画像を比較して道路、建物など土地の利用形態や建物、道路の状況の時間的変化を把握するに当たり、従来人手で行っていた画像の重ね合わせを自動化することができ、撮影位置のずれによる誤った差分の抽出を防止し、大量の画像から対象物の時間的変化を高速に把握することが可能になる。従って、異なる時刻に撮影した衛星画像や航空写真等の画像から、撮影されている対象物(道路や建物、土地、森林、河川、湖沼など)の時間的変化を高速に把握する上で極めて有効なものとなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態を示すブロック構成図である。

【図2】本発明の画像解析処理過程での画像の変化を示す写真図を含む説明図である。

【図3】本発明の画像解析処理の概略を示すフロー図である。

【図4】図3のフロー図中の回転角補正処理の詳細フロー図である。

【図5】図4のフロー図中のサンプルエリア抽出処理の詳細を表すフロー図である。

【図6】図4のフロー図中のエッジ抽出処理の詳細を表すフロー図である。

【図7】図4のフロー図中の回転角補正処理の詳細を表すフロー図である。

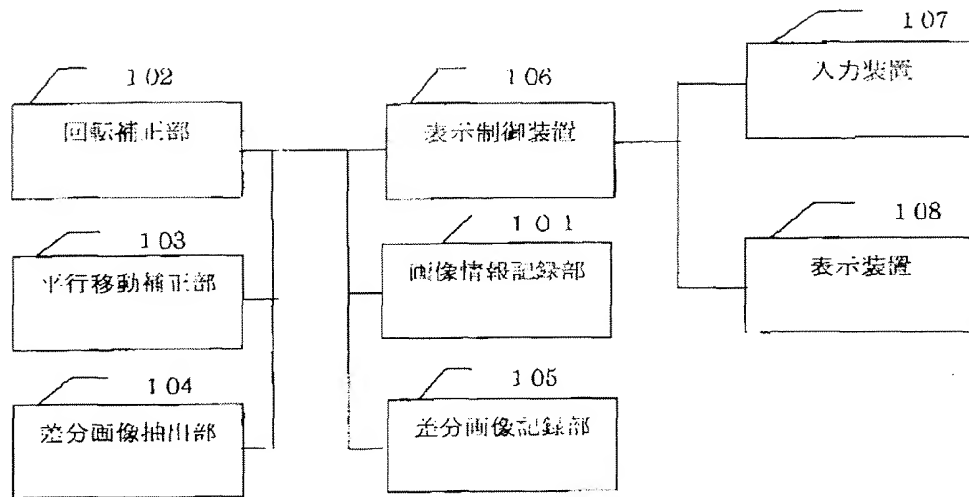
【図8】図7の続きを示すフロー図である。

【符合の説明】

101…画像情報記録部、102…回転補正部、103…平行移動補正部、104…差分画像抽出部、105…差分画像記録部、106…表示制御装置、107…入力装置、108…表示装置。

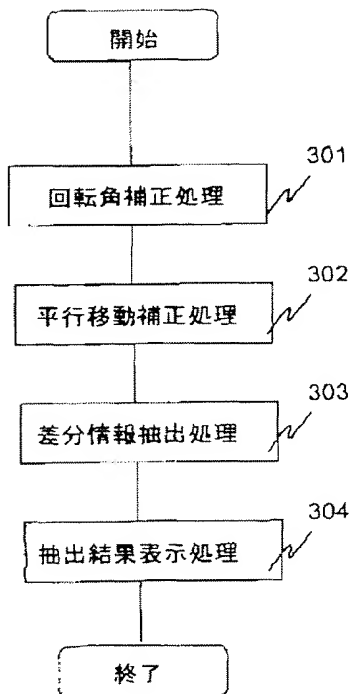
【図1】

図1



【図3】

図3

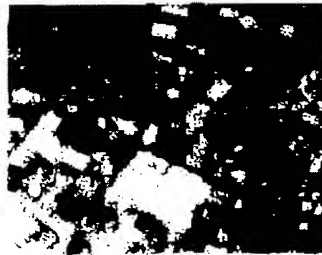


【図2】

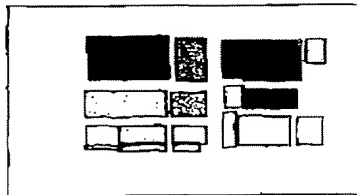
図2



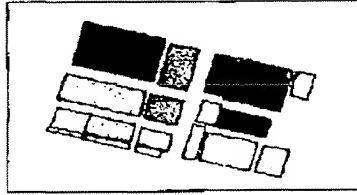
(a)



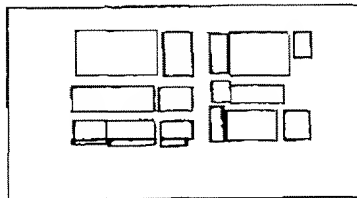
(b)



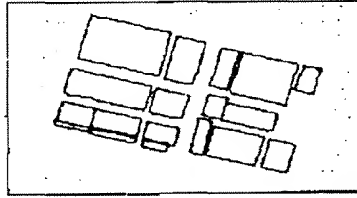
(c)



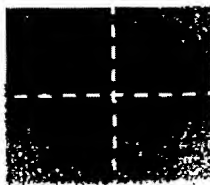
(d)



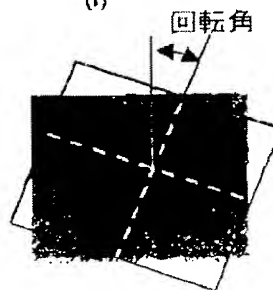
(e)



(f)



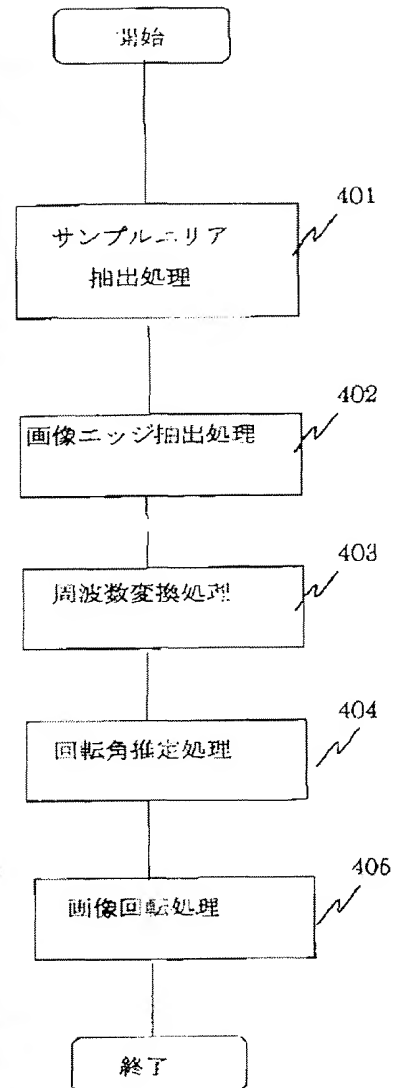
(g)



(h)

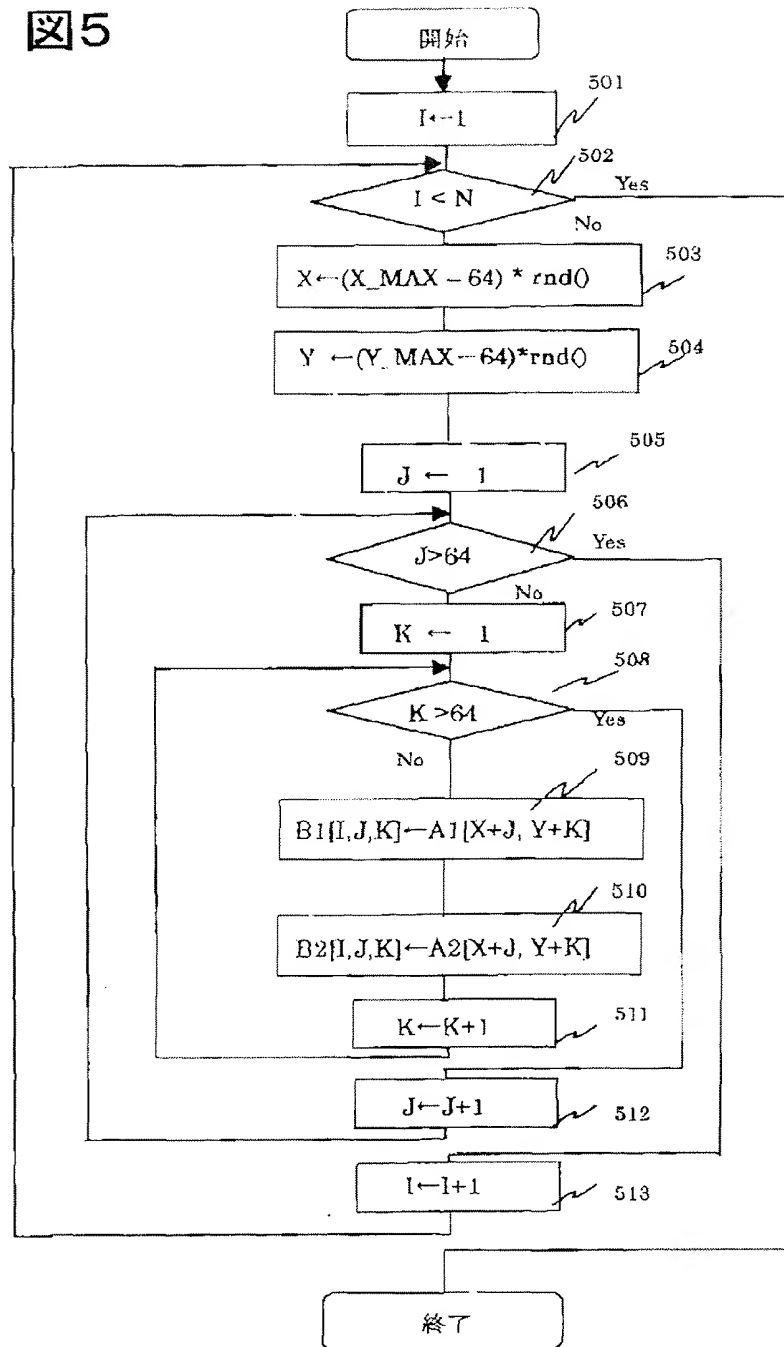
【図4】

図4



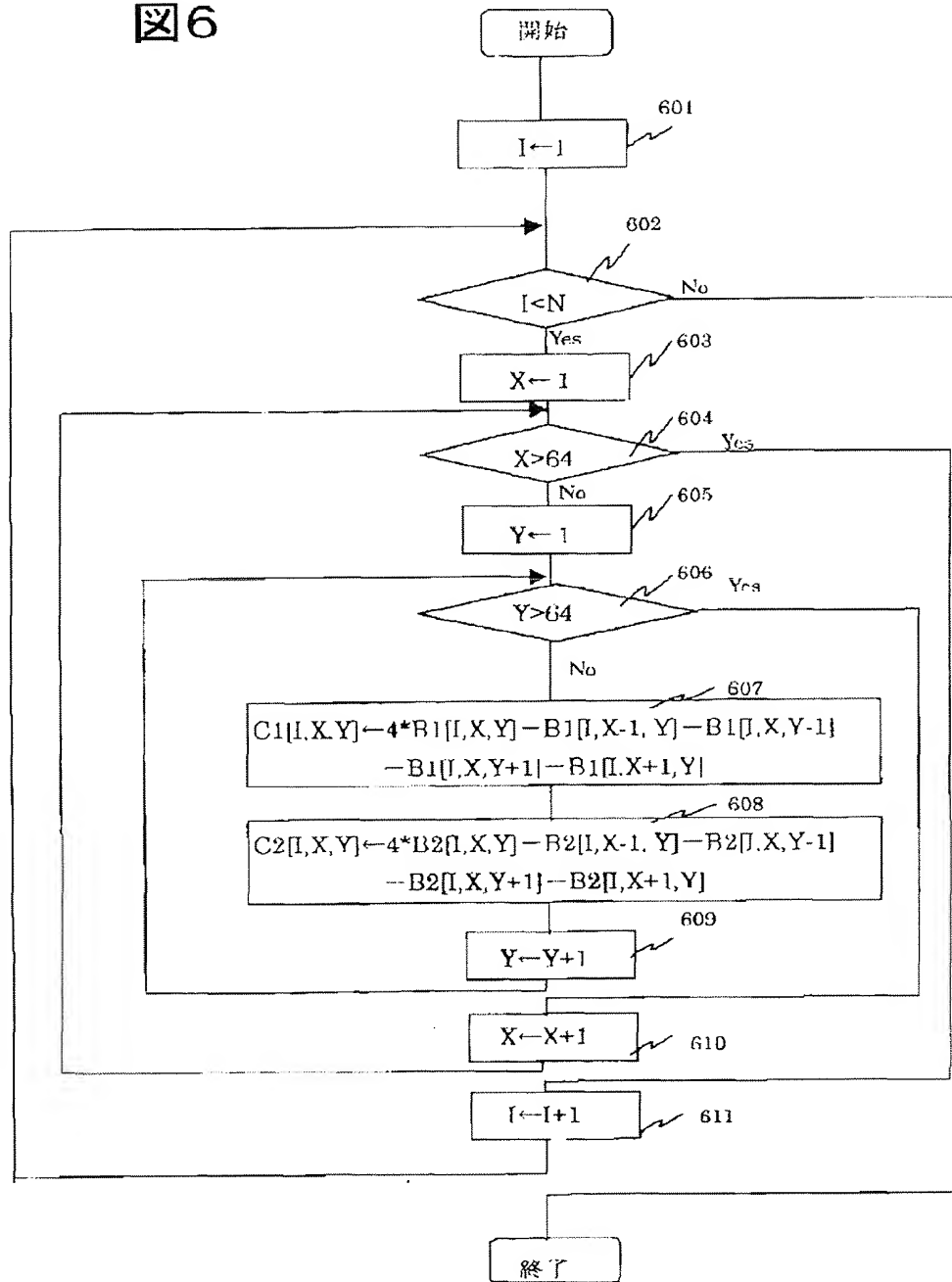
【図5】

図5

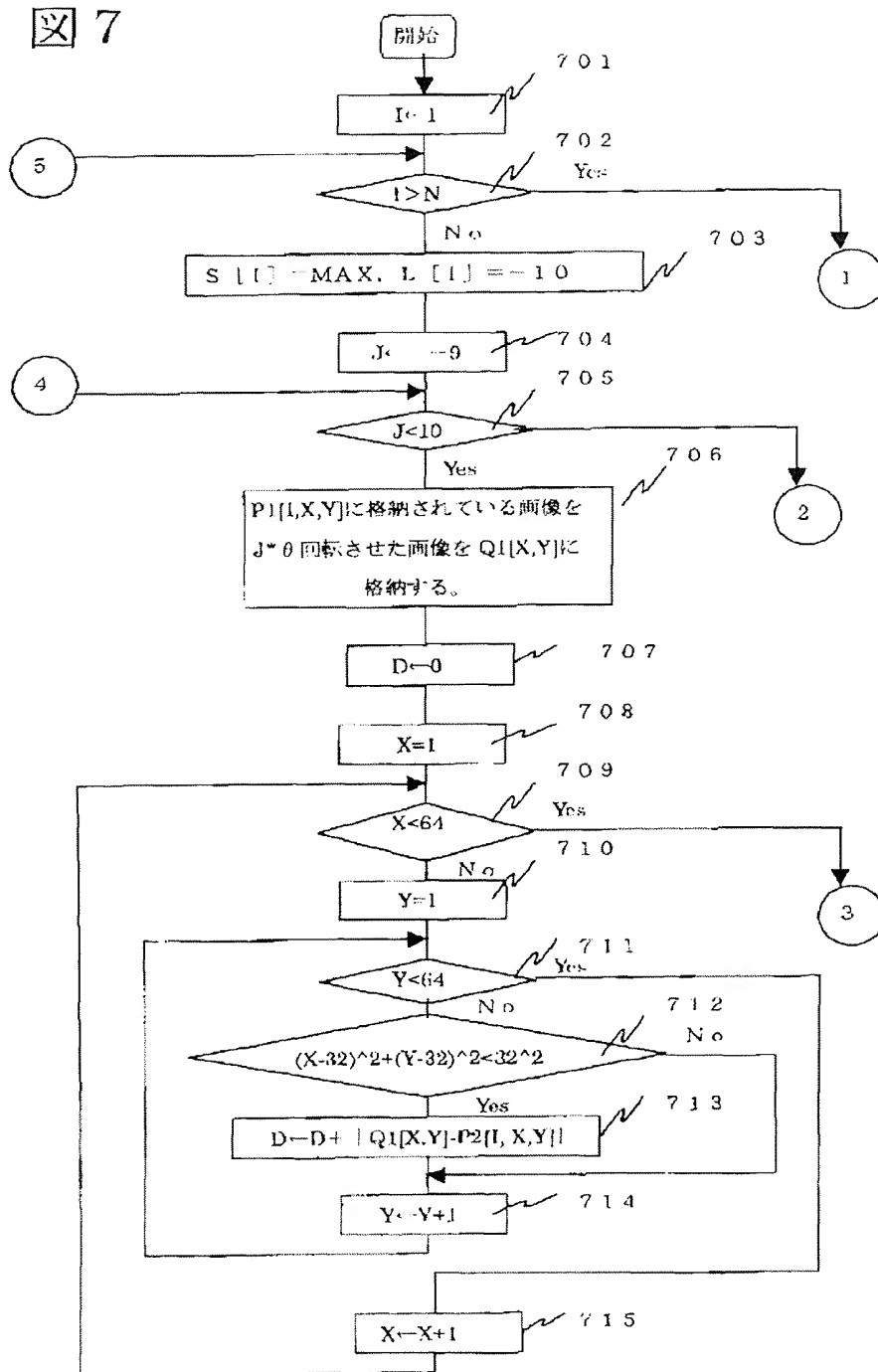


【図6】

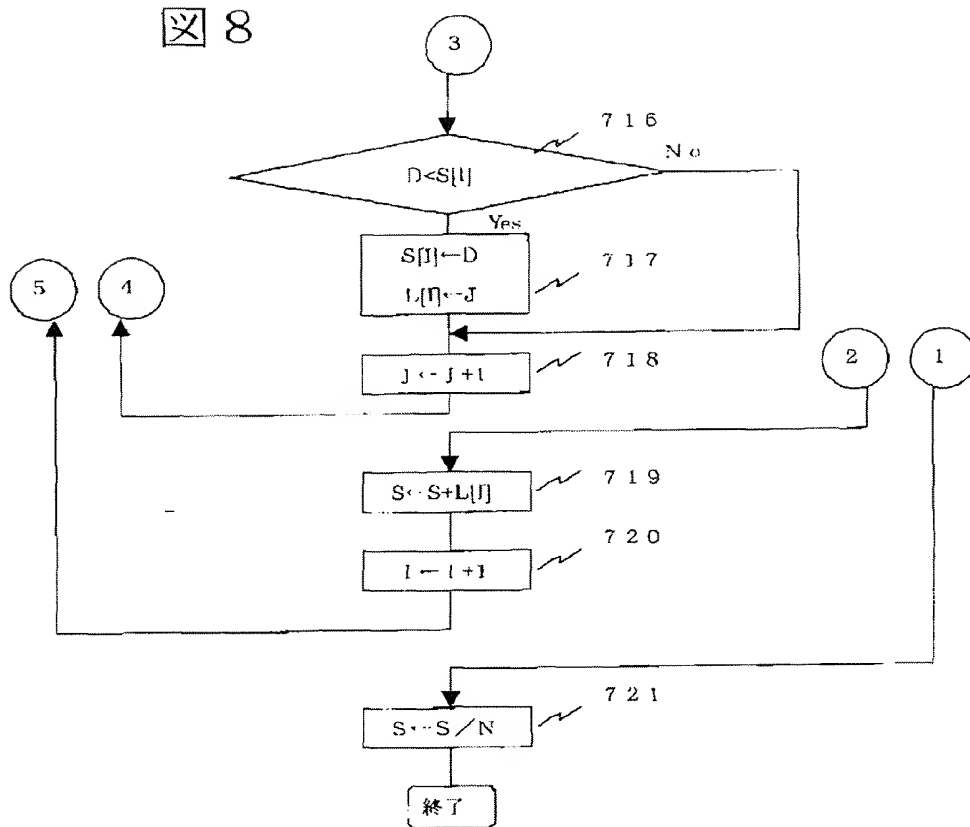
図6



【図7】



【図8】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5B057 AA14 CA08 CA12 CA16 CB08
 CB12 CB16 CC03 CE03 DA07
 DB02 DB09 DC16 DC32
 5L096 5A06 BA18 DA01 FA06 FA23
 GA08 GA24 HA01 JA11

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第6部門第3区分
 【発行日】平成13年10月12日(2001.10.12)

【公開番号】特開2000-76423(P2000-76423A)
 【公開日】平成12年3月14日(2000.3.14)
 【年通号数】公開特許公報12-765
 【出願番号】特願平10-246811
 【国際特許分類第7版】

G06T 1/00
 7/60
 7/20

【F1】

G06F 15/62 385
 15/70 350 B
 350 H
 405

【手続補正書】
 【提出日】平成12年12月22日(2000.12.22)

【手続補正1】
 【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】0012
 【補正方法】変更
 【補正内容】

【0012】画像情報記録部101には、衛星画像や航空写真などの画像情報が格納されている。回転補正部102は画像情報記録部101に格納されている複数の画

像間での差分解析を行うために画像の回転角の補正処理を行う。平行移動補正部103は回転補正部102で補正した複数の画像を平行移動して2次元平面上での位置の補正を行う。差分画像抽出部104は回転及び平行移動による位置合わせ後の画像間の差分抽出を行い、差分画像記録部105に記録する。表示制御装置106は入力装置107からの入力に従い、画像情報記録部101と差分情報記録部105に格納されている画像情報のいずれか一方または両方を表示装置108に表示する。